

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD**

T E S I S

**INCIDENCIA DE EVENTOS CARDIOVASCULARES MAYORES EN
PACIENTES CON ANTECEDENTE DE CIRUGÍA DE
REVASCULARIZACIÓN CORONARIA, ESTUDIO DE UNA
COHORTE RETROSPECTIVA, EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR
DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX DE ENERO 2017 A
FEBRERO 2022.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. FERNANDO MONTEMAYOR RUIZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. AGUSTÍN ARMANDO RUIZ BENITEZ

ASESOR DE TESIS:

DR. CLEMENTE BARRÓN MAGDALENO

CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

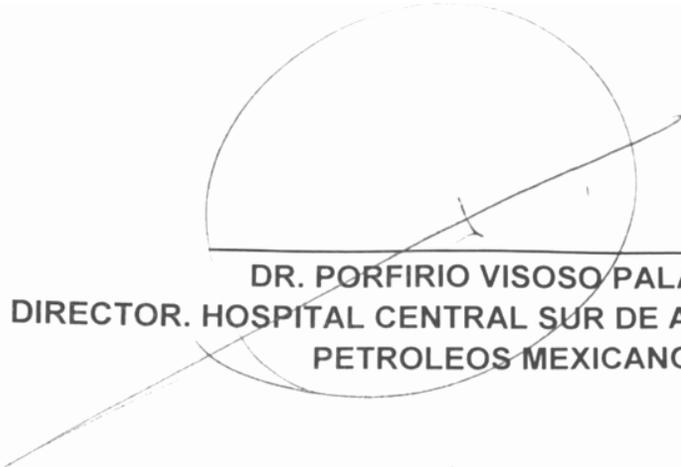


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

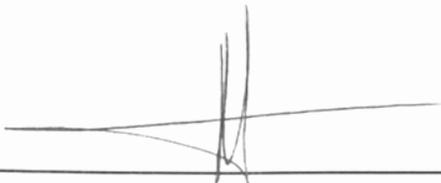
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

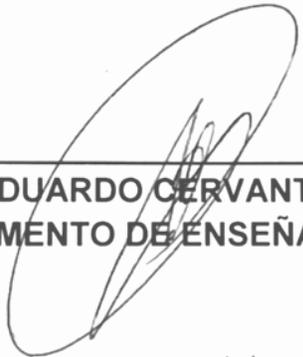
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DR. PORFIRIO VISOSO PALACIOS
DIRECTOR. HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD,
PETROLEOS MEXICANOS



DR. MARIO ALBERTO SEBASTIAN DIAZ
SUBDIRECTOR. HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD,
PETROLEOS MEXICANOS



DR. DAVID EDUARDO CERVANTES BARRAGÁN
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



DR. AGUSTÍN ARMANDO RUIZ BENITEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CARDIOLOGÍA Y DIRECTOR DE TESIS



DR. CLEMENTE BARRÓN MAGDALENO
ASESOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios, a mí esposa, a mis padres, familiares y a mis amigos, cuyo amor y apoyo me ha dado las herramientas necesarias en cada paso.

A todos los que han contribuido a mi formación como médico y especialista.

CONTENIDO

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
RESUMEN	6
MARCO TEÓRICO	8
OBJETIVO	17
JUSTIFICACIÓN	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
HIPÓTESIS	20
OBJETIVOS	21
MATERIAL Y MÉTODOS	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	23
DEFINICIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO	24
RECOLECCIÓN DE DATOS	26
CONSIDERACIONES ÉTICAS	27
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	44
REFERENCIAS	46

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la incidencia de eventos cardiovasculares mayores posterior a cirugía de revascularización, en el hospital central sur de alta especialidad de Pemex en el periodo comprendido 2017 -2022?

RESUMEN

Título: “Incidencia de eventos cardiovasculares mayores en pacientes con antecedente de cirugía de revascularización coronaria, estudio de una cohorte retrolectiva, en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex de enero 2017 a febrero 2022.”

Introducción: Actualmente la cirugía de revascularización coronaria es parte fundamental en la estrategia de tratamiento en los pacientes con cardiopatía isquémica principalmente en pacientes diabéticos, enfermedad multivaso e involucro de tronco, la evidencia respecto a la incidencia de eventos cardiovasculares mayores que se presentan posterior a la cirugía no está bien descrita y la información al respecto es escasa.

Objetivo: Describir y analizar la incidencia de eventos cardiovasculares mayores posterior a cirugía de revascularización en la población derechohabiente de petróleos mexicanos.

Métodos: Estudio de cohorte, retrospectivo, transversal, donde se ingresarán todos los pacientes postoperados de cirugía de revascularización que cumplan los criterios de selección, en el periodo comprendido entre enero 2017 a febrero 2022, se evaluarán las diversas variables consideradas como pronósticas y por medio de

estadística descriptiva se obtendrá la incidencia de desenlaces cardiovasculares mayores.

Resultados: El riesgo acumulado por año de seguimiento de eventos cardiovasculares en pacientes revascularizados en nuestro centro hospitalario, en el primer año fue del 2.4 %, con un seguimiento de dos años fue del 6.7%, a los tres años del 10.7%, a los cuatro y cinco años 15.8%, finalizando a los 6 años la incidencia fue del 28%. La revascularización con bomba de circulación extracorpórea se asoció a una menor incidencia de desenlaces cardiovasculares con un HR 0.15 IC (0.06-0.38) con $p < 0.001$ con significancia estadística. El mayor número de puentes se asoció a una menor incidencia de desenlaces cardiovasculares con un HR 0.23 IC (0.13- 0.42) con significancia estadística un valor de $p < 0.001$.

Conclusión: La incidencia de eventos cardiovasculares mayores en los pacientes revascularizados es importante, por lo que se deben de establecer estrategias con el objetivo de identificar y disminuir las variables pronósticas significativas en este caso, el empleo de bomba de circulación extracorpórea, el empleo de beta bloqueadores y el objetivo de realizar una revascularización completa.

MARCO TEÓRICO

Las estadísticas más recientes publicadas en el año 2020 por la organización mundial de la salud continúan posicionando a la cardiopatía isquémica en la principal causa de mortalidad en el mundo ya que reportan que desde el año 2000 el aumento del número de defunciones por cardiopatía isquémica fue de 2 millones a 8.9 millones siendo la responsable del 16% del total de muertes. (1)

En México el Instituto Nacional de Estadística y Geografía lanzó un comunicado en enero 2022 reportando que del año 2020 al 2021 la segunda causa de Mortalidad durante la pandemia de COVID-19 (25%), fue secundaria a enfermedad cardiovascular en un 19.7%. (2)

El último registro año 2014 en el Petróleos Mexicanos se documentó que el 37.4% de las muertes fueron secundarias a padecimientos cardiovasculares. (4)

En el escenario de cardiopatía isquémica crónica, en el año 2022 se cumplen 58 años del primer injerto de derivación de arteria coronaria, actualmente como parte de la estrategia de revascularización miocárdica contamos con la angioplastia coronaria percutánea y la revascularización quirúrgica, en ambos casos el objetivo

es mejorar el pronóstico de vida, la sintomatología, así como la clase funcional y calidad de vida de los pacientes, al igual que han demostrado ser eficaces en el alivio de la angina y promover la reducción de fármacos antianginosos, en comparación que estrategia farmacológica, a corto y largo plazo. (3,10 y 18)

El Colegio Americano de Cardiología establece en su última actualización del 2021, que la selección de la estrategia de revascularización debe de estar basada en las indicaciones clínicas, presencia o no de diabetes mellitus, enfermedad de tres vasos, estenosis >50% de tronco principal izquierdo, puntaje SYNTAX, fracción de eyección del ventrículo izquierdo baja, con el objetivo de mejorar la supervivencia, y en aquellos en los que no esté clara la estrategia de tratamiento óptima, se debe realizar un enfoque multidisciplinario del Heart Team. (14,15)

Ensayos actuales establecen que la cirugía de revascularización presenta efectos benéficos tanto en la mortalidad y en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo. (5-9)

El estudio STICH publicado en el año 2011, evaluó la cirugía de revascularización en pacientes con fracción de eyección del ventrículo izquierdo baja, encontrando tasas mas bajas de muerte por cualquier causa, muerte cardiovasculares y hospitalización por causas cardiovasculares, $p < 0.001$. (29)

Como conducto de revascularización la evidencia actual recomienda principalmente el injerto de arteria radial, mamaria interna y finalmente en tercer lugar al conducto de vena safena ya que han demostrado mayor tasa de permeabilidad que estos últimos especialmente para el sistema coronario izquierdo. Ensayos clínicos refieren que el empleo de injertos bilaterales de arteria mamaria interna, se asocian a una mayor supervivencia y menor incidencia de eventos cardiovasculares. Los procedimientos realizados con bomba de circulación extracorpórea han demostrado mejores resultados en cuanto a permeabilidad y a supervivencia a corto y largo plazo (10)

Parte importante de la evaluación prequirúrgica son las calculadoras predictoras de riesgo de eventos adversos, como son el riesgo STS (Sociedad de Cirujanos Torácicos) y el euroSCORE (Sistema Europeo para la Evaluación del Riesgo Operatorio Cardíaco) que predice la mortalidad hospitalaria posterior a la cirugía cardíaca.

Como parte del tratamiento y seguimiento del paciente postoperado de cirugía de revascularización ensayos clínicos aleatorizados recomiendan la doble terapia

antiagregante, con la finalidad de mantener la permeabilidad del injerto preferentemente en aquellos pacientes con bajo riesgo de sangrado, SYNTAX alto y pacientes que se someten a cirugía sin bomba, la duración de esta terapia no está bien establecida en este contexto, respecto a lo mencionado la guía europea menciona 12-36 meses. (5-10)

Actualmente la practica quirúrgica define a la revascularización completa como el implante de injertos en cualquier vaso epicárdico $\geq 1.5\text{mm}$ que presenta una disminución del lumen al menos mayor del 50% por coronariografía. La sociedad europea de cardiología señala que en algunos casos de estenosis de pequeños vasos y poco miocardio en riesgo, la revascularización completa podría no ser necesaria. (10).

En el año 2017 se publicó un estudio en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí donde se evaluaron los factores relacionados a complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía de revascularización, dentro de sus resultados reportaron una incidencia de eventos cardiovasculares mayores a los 60 días postquirúrgicos del 35.9%, con una mortalidad del 14%, sin embargo,

dichos resultados no fueron considerados concluyentes y no tuvieron significancia estadística. (11)

En el año 1994 se realizó un metaanálisis donde se comparó la supervivencia a 10 años con la estrategia de tratamiento farmacológico Vs la cirugía de revascularización coronaria, este último grupo presento una mortalidad significativamente menor que el grupo de tratamiento médico a los 5 años (10.2% frente a 15.8%; OR 0.61 (IC 95% 0.48-0.77), p 0.0001, a 7 años de 15.8 frente a 21.7%; 0.68 (0.56-0.83), p <0.001 y a 10 años 26.4 frente a 30.5%; 0.83 (0.70- 0.98), p 0.03, siendo la mayor reducción en pacientes con enfermedad del tronco coronario izquierdo. (12)

El ensayo clínico aleatorizado, investigadores del registro BARI (Bypass Angioplasty Revascularization Investigation) en el año 2000, evaluaron un total de 3610 pacientes quienes eran elegibles a recibir revascularización vía percutánea o quirúrgica, en dicho estudio se documentó que los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que recibían manejo con insulina presentaron mayor tasa de mortalidad mediante la intervención coronaria percutánea en comparación a la cirugía de revascularización RR 1.78 y 2.63 respectivamente, p <0.001. (27)

En el año 2002 se publicó en la revista europea de cirugía cardiotorácica la validación para la evaluación del riesgo operatorio cardiaco (EuroSCORE) para cirugía cardiaca norteamericana, en un total de 401,684 pacientes sometidos a cirugía cardiaca, de los cuales 84% casos fueron cirugía de revascularización coronaria, la mortalidad general prevista por EuroSCORE fue prácticamente idéntica a la mortalidad observada, posteriormente en el año 2006 se realizó en Monterrey N.L, la evaluación para la aplicación del mismo en población mexicana, se incluyeron un total de 197 pacientes obteniendo resultados equivalentes en todos los rangos de riesgo. (14-15)

El doctor Friedrich-Wilhelm Mohr, médico cirujano cardiotorácico en Leipzig Alemania, publicó en el año 2013 el estudio SYNTAX el cual comparó a 5 años la cirugía de revascularización coronaria, con la intervención coronaria percutánea, en 85 centros de Estados Unidos y Europa, en pacientes con enfermedad del tronco y enfermedad de tres vasos, con el objetivo de establecer el manejo idóneo en estos pacientes. La tasa de eventos cardiovasculares mayores fue menor 25.8% en los pacientes del grupo de revascularización quirúrgica y puntaje de SYNTAX intermedio, frente a 36.0% de los pacientes del grupo de intervención coronaria percutánea con una p 0,008 y puntuación alta 26.8% frente a 44%; p <0.0001. (13)

La tasa de eventos cardiovasculares mayores que se presentan posterior a la cirugía de revascularización coronaria, así como los diversos factores que intervienen en su evolución, han sido motivo de análisis y estudio, con el objetivo de aumentar la sobrevida de estos pacientes, en el año 2021 se publicó una cohorte en Navarra, de 175 pacientes revascularizados de forma mixta (27.5%) y pura, obtuvieron una media de edad de 67 años, evaluaron la supervivencia a 1 y a 10 años, evidenciando que tanto el sexo femenino (OR: 2,94; IC95%: 1.01-8.57; $p=0.048$) como un puntaje de EuroSCORE >4% (OR: 4,94; IC95%: 1.52-16.1; $p=0.008$), se asociaron a mayor riesgo de padecer eventos cardiovasculares a corto plazo, con significancia estadística. (3)

Del año 2010 al año 2017 se realizó una cohorte, en el estado de San Luis Potosí evaluando los factores relacionados a complicaciones posoperatorias en pacientes sometidos a cirugía de revascularización, se evaluaron un total de 64 pacientes de los cuales 23 (35.9%) presentaron eventos cardiovasculares mayores, con una mortalidad del 14%, el principal factor asociado fue un mayor tiempo de bomba, el EuroScore y el Syntax no tuvieron un valor predictivo. (11)

En la búsqueda de estrategias con el objetivo de disminuir la incidencia de complicaciones cardiovasculares mayores, entre ellas destaca la incidencia de evento vascular cerebral, en el año 2012 se publicó en el New England Journal of Medicine, un cohorte de 4,752 pacientes en 79 centros de 19 países en Canadá por el doctor André Lamy, comparando los beneficios y riesgos relativos de realizar revascularización coronaria con o sin bomba de circulación extracorpórea, evaluando la incidencia de evento vascular cerebral, muerte, infarto al miocardio no fatal o insuficiencia renal que requirió diálisis a 30 días, en sus resultados establecieron que no hubo diferencia significativa en la incidencia de evento vascular cerebral 9.8% frente a 10.3% con bomba, con IC 95%; 0.79 A 1.14; p 0.59, o en cualquiera de sus desenlaces individuales. (19)

En el año 2013 se realizó un metaanálisis de 12 ensayos aleatorizados para la revascularización repetida después de un injerto de derivación de arteria coronaria sin bomba en comparación con bomba, dicho análisis agrupado mostro un aumento significativamente estadístico 38% del número de revascularización repetida en el grupo sin bomba en comparación con bomba, OR 1.38; IC 95%, 1.09- 1.76; p 0.008.

(20) El mismo autor principal en el año 2014 con el objetivo de continuar evaluando el pronóstico posterior a la revascularización, realizó un análisis combinado de 22 estudios que incluyeron un total de >100,000 pacientes, demostrando un aumento

estadísticamente significativo 7% de la mortalidad por todas las causas a largo plazo con la cirugía de revascularización sin bomba en comparación a la cirugía con bomba, IC 95% 1.03- 1.11; p 0.0003. (21)

En un estudio de cohorte se analizaron 6,813 pacientes tratados mediante cirugía de revascularización, se valoró la terapia farmacológica empleada pre y post intervención, con análisis de regresión logística múltiple, se observó que, a los 30 días del postoperatorio, 1.4% de los pacientes presentaron evento vascular cerebral, en un análisis multivariado la combinación de estatinas con betabloqueantes dio una razón de probabilidad de 0.377, lo que sugiere un efecto protector. (26)

La tasa de infarto posterior a revascularización en pacientes con diabetes evaluada en un ensayo clínico donde se aleatorizó una población de 1900 pacientes en 140 centros internacionales, del cual el 83% tenían enfermedad trivascular, fue del 4.7% a 2 años y del 6% a 5 años, en comparación con 6.7% a 2 años y 13.9% a 5 años de los pacientes post intervención coronaria percutánea con un valor de $p < 0.001$. (28)

OBJETIVO

Describir y analizar la incidencia de eventos cardiovasculares mayores posterior a cirugía de revascularización en la población derechohabiente de petróleo mexicanos.

JUSTIFICACIÓN

Conocer la incidencia de eventos cardiovasculares mayores en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria en los últimos cinco años en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de eventos cardiovasculares mayores posterior a cirugía de revascularización, en el hospital central sur de alta especialidad de Pemex en el periodo comprendido enero 2017 a febrero 2022?

HIPÓTESIS

La incidencia de eventos cardiovasculares mayores en pacientes sometidos a cirugía de revascularización en el hospital central sur de alta especialidad es menor a la reportada en la literatura mundial.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir y analizar la incidencia de eventos cardiovasculares mayores posterior a cirugía de revascularización en la población derechohabiente de petróleo mexicanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes que presentan eventos cardiovasculares posterior a la cirugía de revascularización.
- 2) Evaluar los desenlaces cardiovasculares presentados en pacientes con cirugía de revascularización.
- 3) Identificar los factores de riesgo para desarrollar eventos cardiovasculares posterior a cirugía de revascularización coronaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio de tipo observacional, longitudinal, retrospectivo.

UNIVERSO DE ESTUDIO

- Universo: Derechohabientes del sistema de salud de Petróleos Mexicanos con registro en expediente electrónico de Petróleos Mexicanos.
- Muestra: Pacientes en quienes se realizó cirugía de revascularización coronaria en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad en el periodo comprendido enero 2017 a febrero 2022.
- Tipo de muestreo: No probabilístico.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión.

1. Pacientes post operados de cirugía de revascularización coronaria.
2. Pacientes mayores de 18 años.

Criterios de exclusión.

1. Pacientes post operados de valvulopatía (Reporte recabado en la nota postquirúrgica en el expediente electrónico).
2. Revascularización híbrida. (Terapia mixta intervención percutánea, más revascularización quirúrgica, reportada en el expediente electrónico).
3. Cirugía cardíaca previa. (Reportada en el expediente electrónico)
4. ICP + stent coronario previo a revascularización. (Procedimientos previamente documentado en el expediente electrónico).
5. Registro no encontrado en el sistema, (registro no encontrado por pérdida de derechohabencia, baja administrativa.)
6. Embarazo (embarazo reportado en el sistema durante el periodo de seguimiento.)

Criterios de eliminación.

1. Pacientes con pérdida de seguimiento mayor a 1 año.

DEFINICIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CLASIFICACIÓN DE LA VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTES			
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento representado en años cumplidos al inicio de seguimiento.	Variable discreta, cuantitativa Intervalo en años cumplidos	Años.
Sexo	Condición orgánica que distingue a un individuo como Femenino / Masculino. (Genotipo).	Cualitativa nominal. Dicotómica.	Masculino / No masculino.
Índice de masa corporal	Resultado de la ecuación: Peso/ talla, elevado al cuadrado.	Variable cuantitativa, continua Intervalo en kilogramo/ metro cuadrado	Kg/m ²
Obesidad	Obtenido en base a la clasificación de índice de masa corporal.	Variable cualitativa, dicotómica	1= Presencia 2= Ausencia
Tabaquismo	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo de tabaco.	Variable cualitativa, dicotómica	1= Presencia 2= Ausencia
Hemoglobina Glucosilada	Es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina (Hb) con glúcidos. Habla del promedio en los últimos 3 meses. Expresado en porcentaje.	Variable cuantitativa, continua. Intervalo en porcentaje.	%

Tiempo de seguimiento.	Periodo comprendido (en meses) desde la cirugía hasta el término del estudio.	Variable Independiente, cuantitativa, discreta.	Años
Dislipidemia	Alteración de las cifras de colesterol, triglicéridos, descrita como diagnóstico, o alteración en al menos dos determinaciones en las cifras.	Cualitativa nominal, dicotómica.	1= Presencia 2= Ausencia
Hipertensión Arterial	Paciente con diagnostico basado en las normas establecidas por las guías del manejo de la hipertensión arterial,	Variable Independiente, cualitativa, nominal, dicotómica	1= Presencia 2= Ausencia
Diabetes mellitus	Paciente con diagnóstico basado en las normas establecidas por las guías de diagnóstico de diabetes	Variable Independiente, cualitativa, nominal, dicotómica	1= Presencia 2= Ausencia
Revascularización	Intervención realizada: puentes realizados.	Variable cuantitativa, continua.	Puentes
EuroSCORE II	Puntaje de riesgo establecido de mortalidad posterior a cirugía cardiaca.	Variable cuantitativa, ordinal	0-3 bajo 4-5 moderado ≥ 6 alto
Clase funcional	Según la escala de valoración funcional de la New York Heart Association (NYHA)	Variable cuantitativa, ordinal	Clases I, II, III, IV.
FEVI (Fracción de eyección del Ventrículo Izquierdo)	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo establecida mediante ecocardiografía transtorácica	Variable cuantitativa, ordinal	< 40% Baja 40-50% Moderadamente Baja ≥50% Normal

SYNTAX SCORE	Herramienta única para calificar la complejidad de la enfermedad de las arterias coronarias.	Cuantitativa ordinal.	<22 Bajo 22-32 Intermedio ≥32 Alto
DEPENDIENTES			
Eventos cardiovasculares.	Haber presentado durante el periodo de seguimiento de alguna de las siguientes condiciones: Angina inestable. Muerte cardiovascular. Infarto agudo al miocardio no fatal. Evento vascular cerebral. Insuficiencia cardiaca.	Variable Cualitativa, dicotómica.	1= Presencia 2= Ausencia.

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se solicitaron en el servicio de unidad coronaria del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de petróleos mexicanos, las fichas de pacientes a quienes se les hayan recibido post operados de cirugía de revascularización coronaria en el periodo comprendido de enero 2017 a febrero 2022.

- Una vez recabadas las fichas se descargó la información en nuestras hojas de recolección de datos de los cuales cumplan con edad mayor de 18 años, en las

cuales se les asignó por paciente un número de identificación con sexo, edad, índice de masa corporal, fecha de intervención, procedimiento de revascularización, excluyendo pacientes con antecedentes de reemplazo valvular y registros no encontrados en el sistema.

- De estos pacientes, por medio del sistema de atención hospitalaria de Pemex, se recabaron los periodos de seguimiento en meses comprendido entre la cirugía de revascularización y el desarrollo de eventos cardiovasculares mayores, recabando, hemoglobina glucosilada, los niveles séricos de colesterol, triglicéridos, colesterol de alta y baja densidad, el índice de masa corporal, el antecedente de tabaquismo reportado en notas del sistema, el antecedente de presencia o no de hipertensión arterial sistémica.

- Posteriormente se realizó una revisión en el expediente electrónico de la evolución posterior a la cirugía de revascularización, identificando la presencia de desenlaces cardiovasculares.

- Se eliminaron pacientes con pérdida del seguimiento mayor a 1 año.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con la NOM-012-SSA3-2012. Artículo 17 que declara lo siguiente:

Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto

de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. La cual clasifica nuestro estudio como:

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;

En los casos de investigaciones sin riesgo o con riesgo mínimo, la carta de consentimiento informado no será un requisito para solicitar la autorización del proyecto o protocolo de investigación.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

Se emplearán las pautas de confidencialidad del expediente clínico establecidas en la NOM-004-SSA3-2012.

Para asegurar la confidencialidad, privacidad y seguridad de la información personal de los participantes incluidos en esta investigación incluyendo los

registros, nombres encontrados en historia clínicas, muestras biológicas y estudios de imagen no se utilizará el nombre de los pacientes en ningún punto de la investigación.

Los datos obtenidos durante la investigación solo son accesibles para los investigadores:

Dr. Fernando Montemayor Ruiz Investigador principal

Dr. Agustín Armando Ruiz Benítez Director de tesis

Dr. Clemente Barrón Magdaleno Asesor de tesis

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

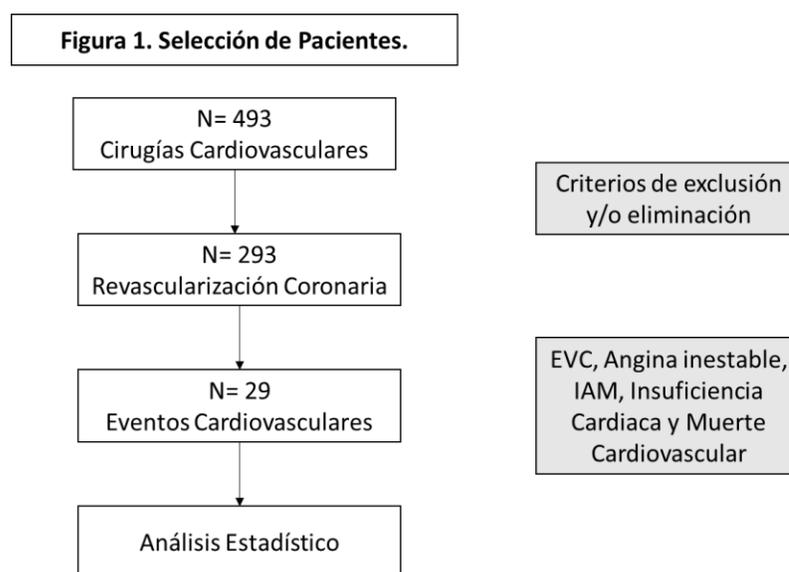
El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS Versión 20 y STATA.

Se realizó un análisis de supervivencia donde se recolectaron los eventos cardiovasculares a lo largo del periodo comprendido de 0 a 6 años, para esto se realizó una curva de Kaplan Meyer para graficar la tasa de supervivencia y se reportó la incidencia por cada año de evolución posterior de la cirugía de revascularización, de determinó un HR para evaluar las variables que podrían estar asociadas a una mayor probabilidad de presentar un evento cardiovascular, tomando como significancia estadística un valor de $p < 0.05$. Para obtener el HR se realizó un análisis de riesgos proporcionales de COX, las variables que resultaron significativas se graficaron en una gráfica de Kaplan Meyer para comparar la curva de supervivencia en los pacientes con y sin el factor de riesgo. Para las variables cualitativas más de dos categorías se realizó chi cuadrada para buscar la asociación de evento cardiovascular con cada variable, y prueba t student para comparar una diferencia de medias en las escalas con la presencia de evento cardiovascular mayor. De los parámetros bioquímicos se realizó una t student para datos pareados para determinar si la creatinina y la tasa de filtración glomerular se presentaban mas elevadas al evento cardiovascular.

RESULTADOS

Se solicitaron las fichas de los pacientes ingresados a unidad coronaria posterior a cirugía cardiovascular del periodo comprendido del 01 de enero de 2017 al 29 de febrero del 2022, obteniendo un total de 493 pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, de las cuáles considerando los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron 293 pacientes (59%), postoperados de revascularización coronaria. (Ver

figura 1.)



De los pacientes analizados (293), 88% de estos eran pacientes del género masculino, la edad promedio fue de 65 años, 226 pacientes (77%) contaban con el antecedente de Diabetes Mellitus, 209 pacientes (71.3%) con dislipidemia, 203 (69.2%) hipertensos, 268 (91%) con enfermedad trivascular, 185 (63%) involucro de tronco y en 189 pacientes (64.5%) se empleó bomba de circulación extracorpórea, el resto de las variables se pueden identificar en la siguiente tabla. (ver tabla 1.)

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes.		
Pacientes revascularizados:	n= 293	100%
Edad media en los pacientes	65.22	
Genero		
Masculino	237	80.88%
Femenino	56	19.11%
Hipertensión Arterial Sistémica	203	69.28%
Diabetes Mellitus	226	77.13%
HbA1c %		7.51%
Tabaquismo	148	50.51%
Dislipidemia	209	71.33%
IMC	28.94	
Obesidad	120	40.95%
Diagnostico preqx		
Trivascular	268	91.46%
Bivascular	25	8.53%
Involucro de Tronco	185	63.13%
EUROSCORE II		
0-2	46	15.69%
3 a 5	186	63.48%
≥6	61	20.81%
SYNTAX SCORE		
≤22	1	0.34%
22-31	4	1.36%
≥32	288	98.29%
Bomba de Circulación Extracorpórea		
Si	189	64.50%
No	104	35.49%
Número de Puentes		
1 a 2	160	54.60%
3 a 4	133	45.39%
Clase Funcional		
Clase I	176	60.06%
Clase II	111	37.88%
Clase III	4	1.36%
Clase IV	2	0.68%
FEVI %		
≥50	204	69.62%
40-50	82	27.98%
≤40	7	2.38%
Tratamiento		
Ácido Acetilsalicílico	282	96.24%
Clopidogrel	51	17.40%
Beta Bloqueador	245	83.61%
Estatina	287	97.95%
Antihipertensivo	281	95.90%

La supervivencia (libre de evento cardiovascular) a 1 año de seguimiento posterior a la revascularización coronaria es de 0.976 (97.6%), con una incidencia de evento en el año de 2.05%, a dos años la incidencia de eventos cardiovasculares fue del 4.24%, a tres años la incidencia fue de 3.85%, a 4 y 5 años del 4.31% y a 6 años del 8.3%. (Ver Tabla 2.)

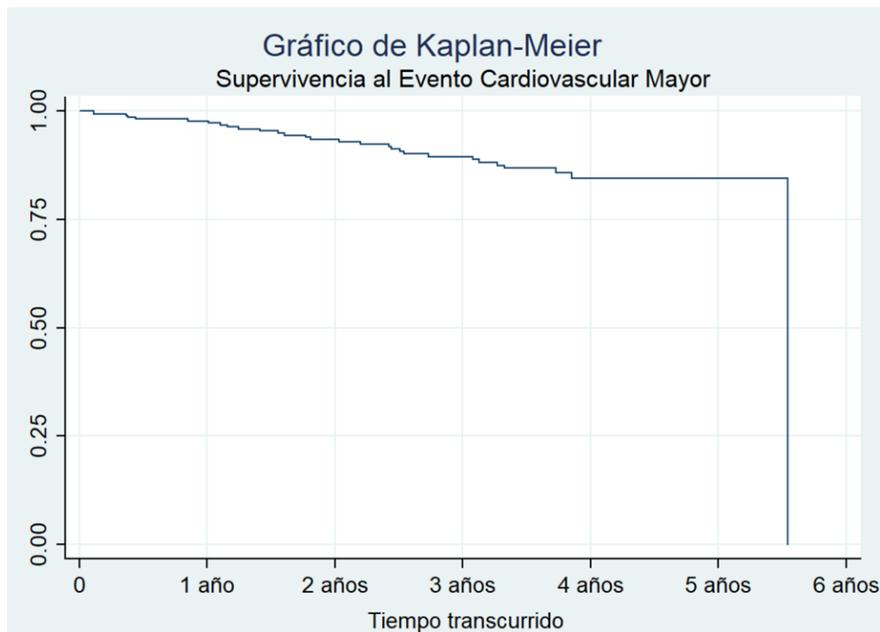
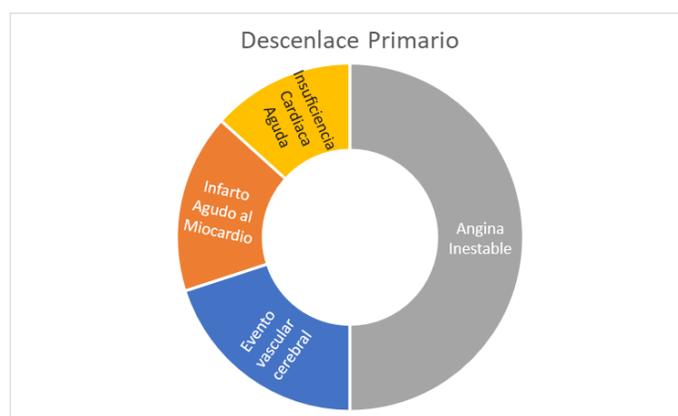


Tabla 2. La supervivencia e incidencia de eventos cardiovasculares mayores después de una revascularización coronaria

Intervalo de tiempo	Pacientes totales	Eventos	Terminaron seguimiento	Supervivencia	Incidencia del evento en el año
0-1 año	293	6	75	0.976	2.05%
1-2 años	212	9	21	0.933	4.24%
2-3 años	182	7	36	0.893	3.85%
3-4 años	139	6	69	0.842	4.31%
4-5 años	64	0	52	0.842	0%
5-6 años	12	1	11	0.712	8.3%

El riesgo acumulado por año de seguimiento de eventos cardiovasculares, en el primer año fue del 2.4 %, con un seguimiento de dos años fue del 6.7%, a los tres años del 10.7%, a los cuatro y cinco años 15.8%, finalizando a los 6 años la incidencia fue del 28%.



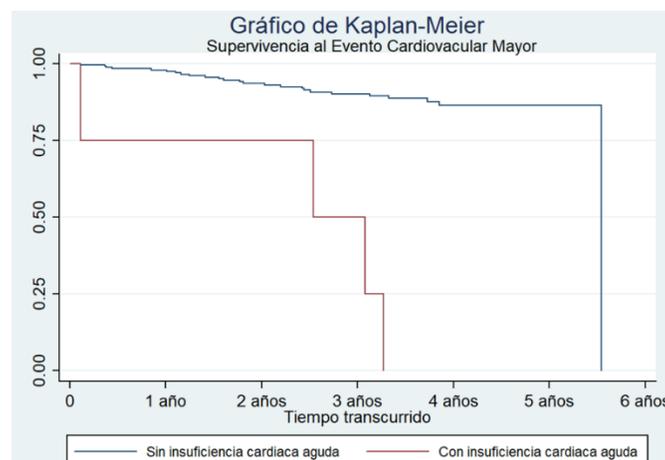
Porcentaje de Eventos cardiovasculares	Total	%
Eventos cardiovasculares	30	9.89
Evento vascular cerebral	6	20%
Infarto Agudo al Miocardio	5	16.66%
Angina Inestable	15	50%
Muerte Cardiovascular	0	0%
Insuficiencia Cardiaca Aguda	4	13.33%

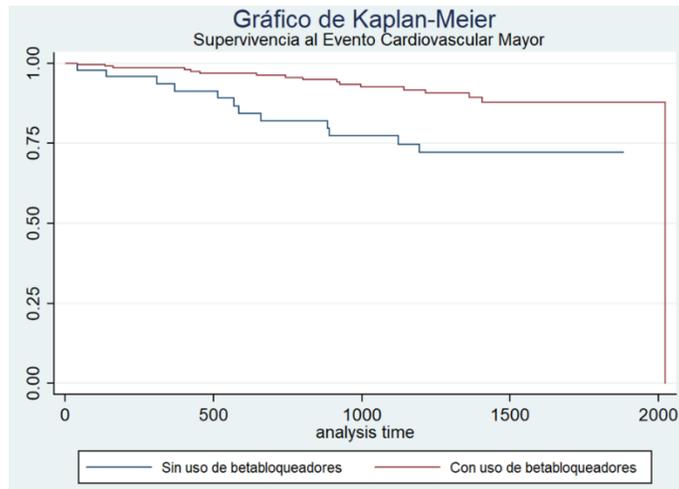
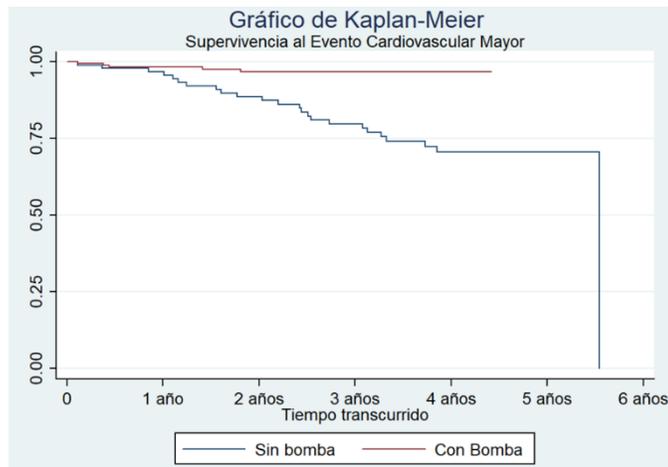
Las variables de interés se analizaron por medio del modelo de riesgos proporcionales de COX, la revascularización con bomba de circulación extracorpórea se asoció a una menor incidencia de desenlaces cardiovasculares con un HR 0.15 IC (0.06-0.38) con $p < 0.001$ con significancia estadística. El mayor

número de puentes se asoció a una menor incidencia de desenlaces cardiovasculares con un HR 0.23 IC (0.13- 0.42) con significancia estadística un valor de $p < 0.001$. (Ver Tabla 3.)

Tabla 3. Variables de interés para el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular mayor después de una revascularización coronaria			
Variable	Hazard Ratio (HR)	Intervalo de confianza	Significancia (p)*
Género Masculino	0.54	0.24-1.19	0.12
Edad	1.07	1.01-1.12	0.01
Creatinina al evento	0.82	0.43-1.53	0.53
Tasa de filtración glomerular al evento	1.00	0.99-1.02	0.64
Hipertensión arterial sistémica	1.78	0.88-4.70	0.24
Diabetes Mellitus tipo 2	1.96	0.68-5.66	0.21
Tabaquismo	1.55	0.73-3.31	0.26
Dislipidemia	2.19	0.83-5.77	0.11
Obesidad	1.31	0.62-2.74	0.48
Cirugía trivascular	2.62	0.36-19.26	0.35
Tronco	1.47	0.63-3.48	0.37
Uso de bomba	0.15	0.06-0.38	<0.001
Número de puentes	0.23	0.13-0.42	<0.001
Euro Score II	1.40	1.09-1.8	0.008
Tratamiento para hipertensión	0.40	0.12-1.32	0.13
Uso de betabloqueadores	0.33	0.16-0.70	0.004
Uso de aspirina	0.67	0.16-2.83	0.59
Uso de clopidogrel	1.12	0.46-2.77	0.80
Uso de estatina	0.70	0.09-5.15	0.726

Las variables que resultaron significativas se graficaron en una gráfica de Kaplan Meyer para comparar la curva de supervivencia en los pacientes con y sin el factor de riesgo.





Por medio de Chi cuadrada se documentó que existe una asociación entre el evento cardiovascular por categoría del Euro Score II.

Tabla 4. Chi cuadrada (EuroScore y Evento Cardiovascular)

EuroScore II	Evento Cardiovascular		Total
	NO	SI	
1	19	0	19
2	24	3	27
3	98	7	105
4	43	8	51
5	22	8	30
6	10	2	12
7	3	0	3
Total	219	28	247
Pearson chi2 = 13.4065			Pr= 0.037

Encontramos asociación entre en número de puentes y la incidencia de eventos cardiovasculares, a menor número de puentes mayor fue la asociación con eventos cardiovasculares.

Tabla 5. Chi cuadrada (Número de puentes y Evento Cardiovascular)			
Puentes	Evento Cardiovascular		Total
	NO	SI	
1	6	8	14
2	128	18	146
3	102	3	105
4	28	0	28
Total	264	28	293
Pearson chi2 = 44.9206		Pr= 0.000	

No existe asociación entre la clase funcional NYHA del paciente y la incidencia de desenlaces cardiovasculares.

Tabla 6. Chi cuadrada (NYHA y Evento Cardiovascular)			
NYHA	Evento Cardiovascular		Total
	NO	SI	
I	160	16	176
II	99	12	111
III	5	1	6
IV	0	0	0
Total	264	29	293
Pearson chi2 = 0.5405		Pr= 0.763	

Se utilizó T de Student para muestras independientes para comparar la media en la puntuación Syntax con el evento cardiovascular, sin encontrar asociación entre las variables.

Two-sample t test with equal variances						
Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
No	233	39.30901	.409976	6.258012	38.50126	40.11676
Si	28	37.71429	1.509106	7.985436	34.61786	40.81071
combined	261	39.13793	.4002474	6.466194	38.34979	39.92607
diff		1.594727	1.292038		-.9495098	4.138964
diff = mean(No) - mean(Si)					t =	1.2343
Ho: diff = 0					degrees of freedom =	259
Ha: diff < 0		Ha: diff != 0		Ha: diff > 0		
Pr(T < t) = 0.8909		Pr(T > t) = 0.2182		Pr(T > t) = 0.1091		

Por medio de T de Student comparamos la media en la FEVI con el evento cardiovascular, sin documentar asociación.

Two-sample t test with equal variances						
Variable	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
No	264	.5630303	.0046951	.0762868	.5537855	.5722751
Si	29	.5465517	.0189391	.1019901	.5077568	.5853467
combined	293	.5613993	.0046235	.0791419	.5522997	.570499
diff		.0164786	.0154789		-.0139862	.0469434
diff = mean(No) - mean(Si)					t =	1.0646
Ho: diff = 0					degrees of freedom =	291
Ha: diff < 0		Ha: diff != 0		Ha: diff > 0		
Pr(T < t) = 0.8560		Pr(T > t) = 0.2879		Pr(T > t) = 0.1440		

La Densidad de incidencia 39.21 casos x 1000 años/persona o 0.039 casos por año/persona.

Por medio de tablas de contingencia documentamos reducción de la incidencia de eventos cardiovasculares en pacientes con bomba de circulación extracorpórea.

Tabla 7. Tabla contingencia Bomba / Evento Cardiovascular

Bomba	Evento Cardiovascular		Total
	No	Si	
No	71 74.74%	24 25.26%	95 100%
Si	193 97.47%	5 2.53%	198 100%
Total	264 90.10%	29 9.90%	293 100%
Pearson chi2= 37.2182			Pr = 0.000

Tabla 8. Tabla prueba de rangos logarítmicos para la igualdad de funciones de supervivencia

Bomba	Evento Cardiovascular	
	Observado	Esperado
No	24	12.3
Si	5	16.7
Total	29	29
Pearson chi2= 20.50		Pr = 0.0000

Un puntaje alto en el EUROSCORE II, significó en un aumento del riesgo de presentar eventos cardiovasculares.

Tabla 9. EuroScore II y Evento Cardiovascular			
EuroScore II	Evento Cardiovascular		Total
	No	Si	
1	19	0	19
	100%	0	100%
2	24	3	27
	88.89%	11.11%	100%
3	98	7	105
	93.33%	6.67%	100%
4	43	8	51
	84.31%	15.69%	100%
5	22	8	30
	73.33%	26.67%	100%
6	10	2	12
	83.33%	16.67%	100%
7	3	0	3
	100%	0	100%
Total	219	28	247
	88.66%	11.34%	100%
Pearson chi2= 13.4065 Pr = 0.0037			

A menor número de puentes, mayor fue la incidencia de desenlaces cardiovasculares.

Tabla 10. Número de puentes y Evento Cardiovascular			
Puentes	Evento Cardiovascular		Total
	No	Si	
1	6	8	14
	43%	57.14	100%
2	128	18	146
	87.67%	12.33%	100%
3	102	3	105
	97.14%	2.86%	100%
4	28	0	51
	100.00%	0.00%	100%
Total	264	29	293
	90.10%	9.90%	100%
Pearson chi2= 44.9206 Pr = 0.000			

Tabla 11. Puentes y Evento Cardiovascular		
Puentes	Evento Cardiovascular	
	Observados	Esperados
1	8	1.55
2	18	14.63
3	3	10.3
4	0.00%	2.53%
Total	29	29
Chi2= 35.46 Pr>Chi2 = 0.000		

El empleo de fármacos beta bloqueadores, se asoció en una reducción de la incidencia de eventos cardiovasculares en los pacientes post operados de cirugía de revascularización coronaria.

Tabla 12. Beta Bloqueador y Evento Cardiovascular			
Betabloq	Evento Cardiovascular		Total
	No	Si	
No	36	12	48
	75%	25	100%
Si	228	17	245
	93.06%	6.94%	100%
Total	264	29	293
	90.10%	9.90%	100%
Pearson chi2= 14.6814 Pr = 0.000			

Tabla 11. Betabloqueadores y Evento Cardiovascular		
Beta B	Evento Cardiovascular	
	Observados	Esperados
NO	12	5.59
SI	17	23.41
Total	29	29
Chi2= 9.21 Pr>Chi2 = 0.0024		

DISCUSIÓN

En pacientes mayores de 18 años a quienes se les realizó cirugía de revascularización coronaria en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX, un puntaje alto en la evaluación del riesgo operatorio del sistema Europeo de evaluación (euroSCORE), se asoció con una mayor incidencia de eventos cardiovasculares. (14-15)

La revascularización completa se asoció con una menor incidencia de desenlaces cardiovasculares. (13)

A diferencia del estudio publicado el año 2017 por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí donde evaluaron la incidencia de eventos cardiovasculares en pacientes revascularizados a los 60 días obtuvieron un resultado del 35.9%, comparándolo con nuestro estudio de cohorte donde al 1er año de revascularización documentamos una incidencia menor, siendo esta del 2.4%. (11)

En el estudio SYNTAX realizado en Leipzig Alemania en el año 2013, la tasa reportada de eventos cardiovasculares mayores a 5 años fue del 25.8%, siendo la resultante en nuestra población del 15.8%, 10% menor a la reportada en el estudio SYNTAX. (13)

En el estudio de cohorte realizado en Navarra donde evaluaron el riesgo a 5 años de padecer eventos cardiovasculares, al igual que en nuestro estudio el puntaje alto

en el EuroSCORE parece ser un factor de riesgo que favorece el desarrollo de desenlaces cardiovasculares, ambos con significancia estadística. (3)

En el año 2013 el metaanálisis de 12 ensayos clínicos aleatorizados comparó la cirugía con y sin bomba de circulación extracorpórea documentando al igual que nuestro estudio un aumento significativamente estadístico de desenlaces cardiovasculares en los pacientes post operados sin bomba. (11)

En un estudio de cohorte de 6,813 pacientes tratados con revascularización coronaria, donde se evaluó la terapia farmacológica pre y post intervención, con análisis de regresión logística múltiple, documentaron que el empleo de beta bloqueadores sugiere un efecto protector ante la probabilidad de evento vascular cerebral, en nuestro estudio el empleo de beta bloqueador disminuyó la incidencia de eventos cardiovasculares mayores. (26)

En el artículo publicado en el NEJM en el año 2012, evaluaron la tasa de infarto posterior a revascularización, donde el 83% de sus pacientes tenían enfermedad trivascular, documentaron una incidencia del 4.7% a 2 años y del 6% a 5 años, obteniendo en nuestro estudio una tasa mayor de incidencia por año. con un seguimiento de dos años fue del 6.7% y del 15.8% a cinco años. (28)

CONCLUSIONES

La incidencia por año de seguimiento de eventos cardiovasculares en pacientes revascularizados en nuestro centro hospitalario, en el primer año fue del 2.4 %, con un seguimiento de dos años fue del 6.7%, a los tres años del 10.7%, a los cuatro y cinco años 15.8%, finalizando a los 6 años la incidencia fue del 28%.

Los pacientes que fueron sometidos a revascularización con empleo de bomba de circulación tuvieron una menor incidencia de eventos cardiovasculares adversos.

El empleo de beta bloqueador parece ser un factor protector para el desarrollo de eventos cardiovasculares en pacientes sometidos a cirugía de revascularización.

El puntaje de EuroScore II alto se asocio a un riesgo significativamente mayor de eventos cardiovasculares.

La revascularización coronaria con mas de 2 puentes se asocio a una menor incidencia de desenlaces cardiovasculares con significancia estadística.

ANEXO.-



ANEXO

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

DIRECCION CORPORATIVA DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS
SUBDIRECCION DE SERVICIOS DE SALUD
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA
Título

“Incidencia de eventos cardiovasculares mayores en pacientes con antecedente de cirugía de revascularización coronaria, estudio de una cohorte retrolectiva, en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex de enero 2017 a febrero 2022.”

ID PACIENTE: _____

FOLIO: _____

EDAD: _____ AÑOS

MASCULINO: SI/ NO

IMC: _____ KG/M2

TABAQUISMO: SI/ NO

HIPERTENSION: SI/ NO

DIABETES MELLITUS: SI/ NO

TRATAMIENTO: SI/ NO

ANTIAGREGACION: SI/NO

DISLIPIDEMIA: SI/ NO

HDL: MG/DL

FEVI: _____

LDL: _____

MG/DL

COLEST TOTAL: _____

MG/DL

HBA1C: _____

%

TG: _____

MG/DL

ESTATINAS: SI/ NO

EUROSCORE: _____

CLASE NYHA: _____

ANATOMIA CORONARIA PREVIO A LA INTERVENCION: _____

REVASCULARIZACION REALIZADA: _____ BOMBA SI/NO _____ TIEMPO BOMBA: _____

EVENTO CARDIOVASCULAR MAYOR: SI/ NO CUAL ¿? _____ FECHA DE EVENTO CARDIOVASCULAR MAYOR: _____

REFERENCIAS

1. WHO Global Health Estimates, 10 principales causas de defunción, 09 dic 2020. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- 2.- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, comunicado de prensa número 24/22, Estadísticas de defunciones registradas de enero a junio 2021.
- 3.- Navarro García MÁ, De Carlos Alegre V. [Myocardial revascularization surgery: short and long-term survival analysis]. An Sist Sanit Navar. 2021 Apr 28;44(1):9-21. Spanish. doi: 10.23938/ASSN.0934. PMID: 33853212.
- 4.- Balam Ortiz E. Día mundial del corazón. Noticias y eventos. Jefatura de Cardiología Hospital Central Norte. Boletín de Salud, Dirección corporativa de administración y servicios, Gerencia de prevención médica. Marzo 2017.
- 4.- Espinoza J, Camporrontondo M, Vrancic M, Piccinini F, Camou J, Navia D. Revascularización coronaria sin circulación extracorpórea. Supervivencia alejada [Off-pump coronary revascularization. Late survival]. Medicina (B Aires). 2017;77(1):1-6. Spanish. PMID: 28140303.
- 5.- Nashef SA, Roques F, Sharples LD, et al. EuroSCORE II. European Journal of Cardio-thoracic Surgery 2012, 41 (4): 734-44; discussion 744-5
- 6.- Seguel S E, Stockins L A, González L R, Vera-Calzaretta A, González-Burboa A, Hidalgo B A. Resultados a 5 años de la revascularización exclusiva con dos arterias mamarias en pacientes con enfermedad coronaria multivazo [Exclusive coronary revascularization with both mammary arteries. Analysis of 73 patients]. Rev. Med Chile. 2019 Jun;147(6):718-726. Spanish. doi: 10.4067/S0034-98872019000600718. PMID: 31859824.

7.- Lawton J, Tamis-Holland J, et al. Directrices ACC/AHA/SCAI 2021 para la revascularización de las arterias coronarias. J Am Coll Cardiol. 2022 enero, 79 (2) e21–e129.<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.09.006>

8.- Velázquez EJ, Lee KL, Jones RH, et al. "Cirugía de bypass de arteria coronaria en pacientes con miocardiopatía isquémica". N Engl J Med 2016; 374:1511-1520

9.- Gaudino M., Hameed I., Khan FM, et al. "Estrategias de tratamiento en la disfunción ventricular izquierda isquémica: un metaanálisis en red". Eur J Cardiothorac Surg 2021; 59:293-301.

10.- Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al, Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) sobre revascularización miocárdica, 2018.

11.- Saldierna-G A. Factores relacionados a complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto". Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2017

12.- Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, Davis K, Killip T, Passamani E, Norris R, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. Lancet. 1994 Aug 27;344(8922):563-70. doi: 10.1016/s0140-6736(94)91963-1. Erratum in: Lancet 1994 Nov 19;344(8934):1446. PMID: 7914958.

13.- Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Stähle E, Colombo A, Mack MJ, Holmes DR Jr, Morel MA, Van Dyck N, Houle VM, Dawkins KD, Serruys PW. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in

patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. *Lancet*. 2013 Feb 23;381(9867):629-38. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60141-5. PMID: 23439102.

14.- Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, Wyse RK, Ferguson TB; EurSCORE Project Group. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002 Jul;22(1):101-5. doi: 10.1016/s1010-7940(02)00208-7. PMID: 12103381.

15.- Tondorf G, Ramirez-Rosales A, Treviño-Frutos R. J, et al, Evaluación del riesgo en cirugía cardiaca (EuroSCORE) en un hospital privado del noreste de México. *Medicina Critica y Terapia Intensiva*, Vol XX, Núm 1, Ene-Mar 2006. P 12-15.

16.- Alexander JH, Smith PK. Coronary-Artery Bypass Grafting. *N Engl J Med*. 2016 Sep. 8;375(10): e22. doi: 10.1056/NEJMc1608042. PMID: 27602683.

17.- Alonso Martin J., Curcio-Ruigómez A. C., Cristóbal Varela C., et al, Indicaciones de revascularización: aspectos clínicos, *Revista Española de Cardiología*, DOI: 10.1157/13071894, 2005; 58:198-216.

18.- Authors/Task Force members, Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, Filippatos G, Hamm C, Head SJ, Juni P, Kappetein AP, Kastrati A, Knuuti J, Landmesser U, Laufer G, Neumann FJ, Richter DJ, Schauerte P, Sousa Uva M, Stefanini GG, Taggart DP, Torracca L, Valgimigli M, Wijns W, Witkowski A. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J*. 2014 Oct 1;35(37):2541-619. doi: 10.1093/eurheartj/ehu278. Epub 2014 Aug 29. PMID: 25173339.

19.- Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, Straka Z, Piegas LS, Akar AR, Jain AR, Noiseux N, Padmanabhan C, Bahamondes JC, Novick RJ, Vaijyanath P, Reddy S, Tao L, Olavegogeochea PA, Airan B, Sulling TA, Whitlock RP, Ou Y, Ng J, Chrolavicius S, Yusuf S. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days, *N Engl J Med*, 2012, vol. 366 16(pg. 1489-1497)

20.- Takagi H, Mizuno Y, Niwa M, Goto SN, Umemoto T; ALICE (All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence) Group. A meta-analysis of randomized trials for repeat revascularization following off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013 Nov;17(5):878-80. doi: 10.1093/icvts/ivt316. Epub 2013 Jul 21. PMID: 23876842; PMCID: PMC3805204.

21.- Takagi H, Umemoto T; All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence (ALICE) Group. Worse long-term survival after off-pump than on-pump coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014 Nov;148(5):1820-9. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.05.034. Epub 2014 May 21. PMID: 24946969.

22.- Ueki C, Sakaguchi G, Akimoto T, Ohashi Y, Sato H. On-pump beating-heart technique is associated with lower morbidity and mortality following coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016 Nov;50(5):813-821. doi: 10.1093/ejcts/ezw129. Epub 2016 Apr 22. PMID: 27107048.

23.- Hardiman SC, Villan Villan YF, Conway JM, Sheehan KJ, Sobolev B. Factors affecting mortality after coronary bypass surgery: a scoping review. *J Cardiothorac Surg*. 2022 Mar 21;17(1):45. doi: 10.1186/s13019-022-01784-z. PMID: 35313895; PMCID: PMC8935749.

24.- Emmert MY, Seifert B, Wilhelm M, Grunenfelder J, Falk V, Salzberg SP. Aortic no-touch technique makes the difference in off-pump coronary artery bypass grafting, J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, vol. 142 6(pg. 1499-1506)

25.- Bouchard D, Carrier M, Demers P, Cartier R, Pellerin M, Perrault LP, Lambert J. Statin in combination with beta-blocker therapy reduces postoperative stroke after coronary artery bypass graft surgery, Ann Thorac Surg, 2011, vol. 91 3(pg. 654-659).

26.- Bouchard D, Carrier M, Demers P, et al, La estatina en combinación con la terapia con betabloqueadores, reduce el accidente cerebrovascular posoperatorio después de la cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria, The Annals of Thoracic Surgery, Volumen 91, Número 3, p 654-659, 01 marzo de 2011.

27.- Maria Mori Brooks, PhD; Robert H. Jones, MD; Richard G. Bach, MD; Bernard R. Chaitman, MD; Morton J. Kern, MD; Thomas A. Orszulak, MD; Dean Follmann, PhD; George Sopko, MD, MPH; Eugene H. Blackstone, MD; Robert M. Califf, MD; for the BARI Investigators. Predictors of Mortality and Mortality From Cardiac Causes in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Randomized Trial and Registry. Circulation. 2000; 101:2682-2689.

28.- Michael E. Farkouh, M.D., Michael Domanski, M.D., et al, for the FREEDOM Trial Investigators. Strategies for Multivessel Revascularization in Patients with Diabetes. N Engl J Med 367;25, 2012

29.- Velázquez E, Kerry L, Marek D, et al, investigadores STICH, Cirugía de bypass de arteria coronaria en pacientes con disfunción ventricular izquierda, N Engl J Med 2011; 364:1607-1616.